

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10215524 A

(43) Date of publication of application: 11.08.98

(51) Int. Cl.

H02J 7/00
G01R 31/36
H01M 10/48

(21) Application number: 09016161

(22) Date of filing: 30.01.97

(71) Applicant: ROHM CO LTD

(72) Inventor: FUJITA HIROYUKI
INOUE KOICHI

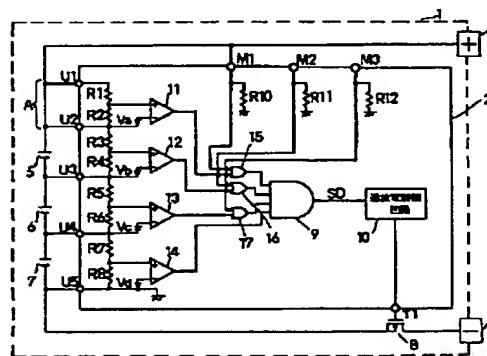
(54) POWER SUPPLY MONITORING IC AND
BATTERY PACK

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply monitoring IC capable of controlling the operation of batteries, without requiring a part to be externally added in spite that the number of batteries are different in each battery pack.

SOLUTION: A power supply controlling IC 2 has detecting input terminals U1 to U5, which bring in each voltage of batteries 5 to 7 and comparing means 11 to 14 which compare each of the voltages of the batteries 5 to 7 with each given reference voltage. To control the discharging and charging of the batteries 5 to 7 with the output of each comparing means 11 to 14, mode terminals M1 to M3 are provided which inputs signals for specifying the number of the batteries 5 to 7. Furthermore, two kinds of circuits are provided: circuits 15 to 17 which are capable of forcing a part of the comparing means 11 to 14 to go into a given output state, based on the signals inputted to the mode terminals M1 to M3, and circuits 9, 10 which excludes the outputs of the comparing means 11 to 14 in the given output state.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-215524

(43) 公開日 平成10年(1998)8月11日

(51) Int. Cl.⁸

H02J 7/00

識別記号

302

F I

H02J 7/00 302 C

302 D

G01R 31/36

G01R 31/36 A

H01M 10/48

H01M 10/48 P

審査請求 未請求 請求項の数 3

OL

(全10頁)

(21) 出願番号 特願平9-16161

(22) 出願日 平成9年(1997)1月30日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 藤田 浩幸

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 井上 晃一

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

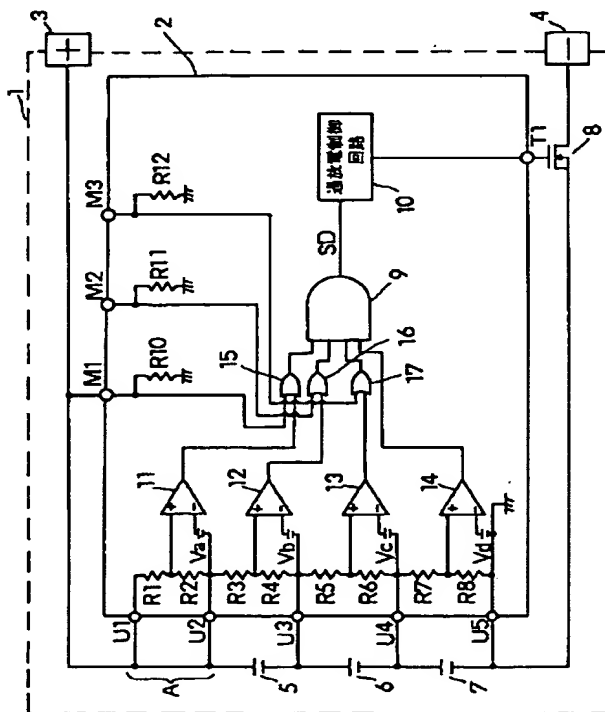
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 電源監視 IC 及び電池パック

(57) 【要約】

【課題】 外付け部品等を必要とすることなく、電池の個数が異なっても電池の動作を制御することができる電源監視 IC を提供する。

【解決手段】 電源制御 IC 2 は、電池 5~7 の各電圧を取り込む検出用入力端子 U1~U5 と、電池 5~7 の各電圧をそれぞれ所定の基準電圧と比較する比較手段 11~14 とを有する。各比較手段 11~19 の出力により電池 5~7 の放電又は充電を制御するために、電池の個数 5~7 を指定するための信号を入力するモード端子 M1~M3 を設けている。そして、モード端子 M1~M3 に入力される信号に基づいて比較手段 M1~M3 の一部のを強制的に所定の出力状態とすることができる回路 15~17 と、前記所定の出力状態となった比較手段 11~14 の出力を監視除外する回路 9、10 とを設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電池の各電圧を取り込む検出用入力端子と、前記電池の各電圧をそれぞれ所定の基準電圧と比較する複数の比較手段とを有し、前記各比較手段の出力により前記電池の放電又は充電を制御する電源監視ICにおいて、

前記電源監視ICによって制御される電池の個数を指定するための信号を入力するモード端子を設け、前記モード端子に入力される信号に基づいて前記複数の比較手段の一部のものを強制的に所定の出力状態とすることができる回路と、前記所定の出力状態となった比較手段の出力を監視除外する回路とを設けていることを特徴とする電源監視IC。

【請求項2】 前記基準電圧は過放電電圧であり、前記比較手段では前記電池の電圧が前記過放電電圧より高いときにハイレベルを出力し、一方、前記電池の電圧が前記過放電電圧より低いときにローレベルを出力し、そして、前記監視除外する回路において前記各比較手段の出力をアンド回路でアンド処理し、前記強制的に所定の出力状態とすることができる回路により前記モード端子に入力される信号に基づいて前記比較手段の一部のものを強制的に出力状態をハイレベルとすることを特徴とする請求項1に記載の電源監視IC。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の電源監視ICを用いて前記電池の監視を行い、その監視結果によって前記電池に直列となるように接続されたスイッチング素子をオン／オフ制御することを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はリチウムイオン電池等の電圧を監視することにより電池の放電や充電の動作を制御する電源監視IC(Integrated Circuit)に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電源監視ICについて図3及び図4を用いて説明する。図3は3段に接続されたリチウムイオン電池5～7の放電や充電を制御するリチウムイオン電源装置(以下「電池パック」という)1bの回路図である。リチウムイオン電池5～7は過放電の状態となると特性が劣化するため、電池パック1bは電源監視IC2bを用いて各電池5～7の電圧を監視し、過放電の状態とならないようにしている。

【0003】電池5～7が高電位側から順に直列に接続される。電池5の高電位側が電源監視IC2bの検出用入力端子U1及び電池パック1bの(+)端子3に接続される。電池7の低電位側が入力端子U4及びNチャネル型のMOSFET(MetalOxide Semiconductor Field Effect Transistor)8のドレインに接続される。

【0004】MOSFET8のソースが(−)端子4に

接続される。MOSFET8のゲートは端子T1に接続され、電源監視IC2bによりオン／オフ制御される。電池5と6の接続中点が入力端子U2に接続される。電池6と7の接続中点が入力端子U3に接続される。

【0005】電源監視IC2bにおいて、端子U1とU2の間に抵抗R1とR2が直列に接続される。同様に、端子U2とU3の間に抵抗R3とR4が直列に接続される。端子U3とU4の間に抵抗R5とR6が直列に接続される。端子U4は接地され、グラウンドレベルとなる。

【0006】抵抗R1とR2の接続中点が比較器11の非反転入力端子(+)に接続される。比較器11の反転入力端子(−)には端子U2の電圧より基準電圧Vaだけ高い電圧が入力される。抵抗R3とR4の接続中点が比較器12の非反転入力端子(+)に接続される。比較器12の反転入力端子(−)には端子U3の電圧よりも基準電圧Vbだけ高い電圧が入力される。抵抗R5とR6の接続中点が比較器13の非反転入力端子(+)に接続される。比較器13の反転入力端子(−)にはグラウンドレベルよりも基準電圧Vcだけ高い電圧が入力される。

【0007】比較器11～13の出力がアンド回路9bに入力される。アンド回路9bより放電許可信号SDが出力され、過放電制御回路10に入力される。過放電制御回路10は放電許可信号SDに基づいて端子T1に接続されたMOSFET8をオン／オフ制御する。

【0008】基準電圧Va～Vdは等しくなっており、比較器11～13で、電池5～7の各電圧が所定の過放電電圧より高いかどうか判断される。過放電電圧は例えば2.2Vである。電池5～7の全てが過放電電圧より高ければアンド回路9bよりハイレベルの放電許可信号SDが出力される。一方、電池5～7の1個でも過放電電圧より低くなればアンド回路9bよりローレベルの放電許可信号SDが出力される。

【0009】放電許可信号SDがハイレベルであるとき、過放電制御回路10はMOSFET8をオンして端子3、4に接続されたパーソナルコンピュータ等の機器に電力を供給する。一方、放電許可信号SDがローレベルとなったとき、過放電制御回路10はMOSFET8をオフして、電池5～7の放電を禁止する。

【0010】次に、図4に上記従来の電池パック(図3)と別構成の電池パック1cを示す。電池5～7に対応して複数の検出回路30～32を組み合わせる。検出回路30～32は同一の回路であり、例えば単一のICに設けられる。

【0011】各検出回路30～32において、端子U1とU2との間に抵抗R1とR2が直列に接続される。抵抗R1とR2の接続中点が比較器35に非反転入力端子(+)に接続される。比較器35の反転入力端子(−)には端子U2の電圧より基準電圧Vaだけ高い電圧が入力される。比較器35での比較結果は端子T0より出力

される。

【0012】検出回路30～32の各端子T0より出力される各信号がアンド回路36に入力される。これにより、アンド回路36より放電許可信号SDが出力され、過放電制御回路34に入力される。放電許可信号SDがハイレベルのとき過放電制御回路34はMOSFET8をオンし、一方、ローレベルとなったときMOSFET8をオフする。これにより、図3に示す回路と同一の過放電制御が行われる。尚、図4において図3と同一の部分に付いては同一の符号を付し、説明を省略する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の場合、電源監視IC2b(図3)は3段の電池5～7にしか対応できない。つまり、段数が異なるときは、段数に応じて別個に専用の電源監視ICを用意する必要があった。そのため、電池の段数に応じて電源監視ICを別々に製造しなければならないので、電源監視IC等の管理が複雑化し、電池パック等の評価、設計期間等が長くなっていた。

【0014】また、後者の場合、図4に示すように電池の段数に応じて接続することが可能となるが、検出回路30～32より出力される各信号にアンド処理を行うために外付け部品33が別途必要であった。そのため、コストアップとなっていた。

【0015】本発明は上記課題を解決し、外付け部品等を必要とすることなく、個数の異なる電池を制御することのできる電源監視ICを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の構成では、複数の電池の各電圧を取り込む検出用入力端子と、前記電池の各電圧をそれぞれ所定の基準電圧と比較する複数の比較手段とを有し、前記各比較手段の出力により前記電池の放電又は充電を制御する電源監視ICにおいて、前記電源監視ICによって制御される電池の個数を指定するための信号を入力するモード端子を設け、前記モード端子に入力される信号に基づいて前記複数の比較手段の一部のものを強制的に所定の出力状態とすることができると、前記所定の出力状態となった比較手段の出力を監視除外する回路とを設けている。

【0017】このような構成によると、電源監視ICは、比較器等の比較手段で各電池の電圧と所定の例えば過放電電圧とを比較する。そして、例えば電池の電圧が過放電電圧より高いときに比較器よりハイレベルの信号を出力し、一方、低いときにローレベルの信号を出力する。更に各比較器の各出力をアンド回路に入力することにより、電池が全て過放電電圧より高いときにアンド回路の出力がハイレベルとなり、一方、1個でも電池が過放電電圧より低いときにローレベルとなる。アンド回路の出力がローレベルとなったとき、電源監視ICはMO

SFET等のスイッチング素子を用いて電池の放電を禁止する制御を行う。

【0018】モード端子にハイレベル又はローレベルの電圧による電池の個数を指定する信号を入力することにより、上記複数の比較器の一部で監視除外されるものを強制的にハイレベルの出力状態とする。これにより、アンド回路ではその監視除外される比較器の比較結果を除外してアンド処理できるため、電源監視ICは電池の個数の指定に従って電池の制御を行う。

10 【0019】また、本発明の第2の構成では、上記第1の構成において、前記基準電圧は過放電電圧であり、前記比較手段では前記電池の電圧が前記過放電電圧より高いときにハイレベルを出力し、一方、前記電池の電圧が前記過放電電圧より低いときにローレベルを出力し、そして、前記監視除外する回路において前記各比較手段の出力をアンド回路でアンド処理し、更に、前記強制的に所定の出力状態とすることができると、前記モード端子に入力される信号に基づいて前記比較手段の一部のものを強制的に出力状態をハイレベルとしている。

20 【0020】このような構成によると、電源監視ICは、例えば比較器で所定の過放電電圧と比較して、比較器の出力側を全てアンド処理を行う。前述のように監視除外される比較器を強制的にハイレベルの出力状態とすることにより、残りの比較器より出力される比較結果から電池の制御を行う。

【0021】

【発明の実施の形態】

<第1の実施形態>図1は本実施形態の電源監視IC2を使用した電池パック1の回路図である。図1において図3と同一部分については同一符号を付し、重複説明を省略する。電源監視IC2は1～4段の電池を制御することができ、図1に示す例では3段の電池5～7を制御している。

【0022】高電位側から順にリチウムイオン電池5～7が直列に接続される。電池5の高電位側が電源監視IC2の検出用入力端子U1、U2及び電池パック1の(+)端子3に接続される。電池7の低電位側が入力端子U5及びMOSFET8のドレインに接続される。MOSFET8のソースは(−)端子4に接続されている。

40 【0023】MOSFET8のゲートは端子T1に接続され、電源監視IC2によりオン/オフ制御される。MOSFET8はスイッチング素子である。電池5と6の接続中点は入力端子U3に接続される。電池6と7の接続中点は入力端子U4に接続される。モード端子M1は電池5の高電位側に接続される。モード端子M2、M3は開放されるか又は接地される。

50 【0024】電源監視IC2において、入力端子U1とU2の間に抵抗R1とR2が直列に接続される。入力端子U2とU3の間に抵抗R3とR4が直列に接続され

る。入力端子U3とU4の間に抵抗R5とR6が直列に接続される。入力端子U4とU5の間に抵抗R7とR8が直列に接続される。入力端子U5は接地され、グランドレベルとなる。

【0025】抵抗R1とR2の接続中点が比較器11の非反転入力端子(+)に接続される。比較器11の反転入力端子(-)には入力端子U2の電圧より基準電圧Vaだけ高い電圧が入力される。抵抗R3とR4の接続中点が比較器12の非反転入力端子(+)に接続される。比較器12の反転入力端子(-)には入力端子U3の電

圧より基準電圧Vbだけ高い電圧が入力される。

【0026】抵抗R5とR6の接続中点が比較器13の非反転入力端子(+)に接続される。比較器13の反転入力端子(-)には入力端子U4の電圧より基準電圧Vcだけ高い電圧が入力される。抵抗R7とR8の接続中点が比較器14の非反転入力端子(+)に接続される。比較器14の反転入力端子(-)にはグランドレベルより基準電圧Vdだけ高い電圧が入力される。比較器11～14の出力側がアンド回路9に入力される。ただし、比較器11～13の出力側には空き出力処理回路15～17がそれぞれ挿入されている。基準電圧Va～Vdは等しくなっている。

【0027】また、モード端子M1～M3にはそれぞれ空き出力処理回路15～17が接続されている。空き出力処理回路15～17は、各比較器11～13の出力と各モード端子M1～M3の電圧レベルを入力することにより、比較器11～13のそれぞれを強制的にハイレベルの出力状態とすることができるオア回路である。また、端子M1～M3は各抵抗R10～R12を介して接地されている。

【0028】空き出力処理回路15はモード端子M1からハイレベルが入力されることによりハイレベルの信号を出力し、比較器11の出力側を強制的にハイレベルとする。一方、空き出力処理回路16、17は各モード端子M2、M3からローレベルが入力されているので信号の出力を行わず、比較器12、13から出力される信号をそのままアンド回路9に入力する。

【0029】Aで示す部分が未使用セル部分であり、短絡処理されている。これにより、比較器11の出力がローレベルとなるが、空き出力処理回路15よりハイレベルの信号がアンド回路9に入力される。そのため、アンド回路9では電池5～7の電圧と過放電電圧との比較結果がアンド処理される。電池5～7の全てが過放電電圧より高ければアンド回路9よりハイレベルの放電許可信号SDが出力される。一方、電池5～7の1個でも過放電電圧より低くなればアンド回路9よりローレベルの放電許可信号SDが出力される。

【0030】そして、放電許可信号SDがハイレベルであるとき、過放電制御回路10は入力端子T1に接続されているMOSFET8をオンして、(+)端子3及び

(-)端子4に接続されているパーソナルコンピュータ等の機器に電力を供給する。一方、放電許可信号SDがローレベルになったとき、過放電制御回路10はMOSFET8をオフして電池5～7の放電を禁止する。

【0031】このように論理の整合性が保たれるので、電源監視IC2で3段の電池5～7を制御することができる。空き出力処理回路15により比較器11をハイレベルの出力状態としているため、アンド回路9及び過放電制御回路10では比較器11の出力を監視除外している。

【0032】未使用セル部分Aに電池を挿入して4段の電池を制御するには、モード端子M1を開放するか又は接地する。これにより、空き出力処理回路15よりハイレベルの信号が出力されなくなり、比較器11の出力がそのままアンド回路9に入力される。また、電池の段数が1段又は2段でも、モード端子M1～M3を適当にハイレベル又はローレベルの電圧を入力するとともに未使用の入力端子間を短絡処理することにより、段数等の接続状態を指定することができ、電池の制御を行うことができる。尚、電源監視IC2で監視する電池数が0となることがないおいで、モード端子M1～M3の個数は(電池数-1)となる。

【0033】このように本実施形態によると、1個の電源監視IC2で1～4段の電池の制御を行うことができるので、段数が異なっても電源監視IC2を共通で使用できる。そのため、電源監視IC2等の管理が容易となる。電池の段数に応じて専用の電源監視ICを製造する必要がないので、電池パックの評価、設計等の期間が短縮される。電源監視IC2で制御する電池の段数を変えても制御の信頼性が維持される。また、上記従来の電池パック1c(図4参照)では必要となっていた外付け部品33等を必要としないで1～4段の電池の制御を行うことができる。

【0034】更に、電池5～7が過充電や過電流となっても発煙等の危険があるために、後述するように電源監視IC2に過充電や過電流を防止する機能を備えてもよい。過充電を検出するには、過放電電圧を検出したときと同じように、比較器を用いて各電池5～7の電圧が所定の過充電電圧より高いかどうか判断する。過充電電圧は例えば4.3Vである。そして、電池5～7の1個でも過充電電圧より高くなれば、電池5～7と直列に接続されたMOSFET(図示せず)をオフして電池5～7の充電を禁止する。

【0035】次に、過電流を検出するには、MOSFET8のように電池5～7に直列に接続されている素子を用いてその素子での電圧降下を読み取ることにより電流を検出する。そして、所定の電流値より大きくなれば、電池5～7に直列に接続されているMOSFET(図示せず)をオフして電池5～7の使用を禁止する。

【0036】尚、実施の形態での電源監視IC2で制御

10

20

30

40

50

できる電池の最大段数は4段であるが、同様な回路を追加することにより4段に限らず他の最大段数で制御することができる。また、MOSFET8は他のスイッチング素子を使用してもよい。過放電電圧は2.2Vだけでなく、他の電圧値に設定することができる。過充電電圧についても4.3Vだけでなく、他の電圧値に設定することができる。また、各空き出力処理回路の出力で各比較器の動作をそれぞれ制御するようにしてもよい。

【0037】<第2の実施形態>本発明の第2の実施形態について図2を用いて説明する。図2は3段及び4段の電池を制御することのできる電源監視IC2aを用いて3段の電池5～7を制御する構成の電池パック1aの回路図である。

【0038】高電位側から順にリチウムイオン電池5～7が直列に接続される。電池5の高電位側が電源監視IC2aの入力端子U1、U2及び電池パック1aの

(+)端子3に接続される。電池7の低電位側が入力端子U5及びMOSFET8のドレインに接続される。MOSFET8のソースは(－)端子4に接続される。

【0039】MOSFET8のゲートは端子T1に接続され、電源監視IC2aによりオン／オフ制御される。電池5と6の接続中点は入力端子U3に接続される。電池6と7の接続中点は入力端子U4に接続される。モード端子M1は電池5の高電位側に接続される。

【0040】電源監視IC2aにおいて、入力端子U1とU2の間に抵抗R1とR2が直列に接続される。入力端子U2とU3の間に抵抗R3とR4が直列に接続される。入力端子U3とU4の間に抵抗R5とR6が直列に接続される。入力端子U4とU5の間に抵抗R7とR8が直列に接続される。入力端子U5は接地され、グラウンドレベルとなる。

【0041】抵抗R1とR2の接続中点が比較器11の非反転入力端子(+)に接続される。比較器11の反転入力端子(－)には入力端子U2の電圧より基準電圧Vaだけ高い電圧が入力される。抵抗R3とR4の接続中点が比較器12の非反転入力端子(+)に接続される。比較器12の反転入力端子(－)には入力端子U3の電圧より基準電圧Vbだけ高い電圧が入力される。

【0042】抵抗R5とR6の接続中点が比較器13の非反転入力端子(+)に接続される。比較器13の反転入力端子(－)には入力端子U4の電圧より基準電圧Vcだけ高い電圧が入力される。抵抗R7とR8の接続中点が比較器14の非反転入力端子(+)に接続される。比較器14の反転入力端子(－)にはグラウンドレベルより基準電圧Vdだけ高い電圧が入力される。比較器11～14の出力側がアンド回路9aに入力される。

【0043】端子M1には3、4セルモード切り換え回路19が接続されている。切り換え回路19はハイレベル又はローレベルの入力により動作モードを切り換え

る。切り換え回路19は端子M1がハイレベルのとき比較器11の出力レベルを強制的にハイレベルの出力状態とすることのできるオア回路である。本実施形態では3セルモードの場合であり、端子M1が電池5の高電位側に接続される。4セルモードの場合には端子M1は開放されるか接地される。端子M1は抵抗R10を介して接地されている。

【0044】3セルモードの場合、入力端子U1とU2が短絡されているので比較器11の出力がローレベルとなるが、切り換え回路19がアンド回路9aに信号を送ることにより、アンド回路9aで、例えば前述のように比較器11の出力側を強制的にハイレベルとすることにより、比較器12～14から出力される信号のアンド処理を行う。

【0045】これにより、アンド回路9aは電池5～7の電圧を過放電電圧と比較して、過放電制御回路10に放電許可信号SDを出力する。そして、過放電制御回路10は放電許可信号SDにより端子T1に接続されているMOSFET8をオン／オフ制御する。3セルモードの場合、アンド回路9a及び過放電制御回路10は比較器11の出力を監視除外している。

【0046】これにより、例えば、ノート型パーソナルコンピュータではCPU(Central Processor Unit)の種類によって電池の段数が3段又は4段となるように異なるものがあるが、本実施形態の電源監視IC2又は2aはいずれの場合にも使用することができる。このように、電源監視ICの利用範囲が広がる。上記第1の実施形態(図1)及び本実施形態(図2)では動作モードの違いをモード端子をハイレベル又はローレベルの電圧レベルを入力することにより切り換えていたが、パルス信号等の所定の切り換え信号の入力数に応じて動作モードを切り換えるようにしてもよい。尚、監視する電池が1～4個である場合、切り換え回路19を上記第1の実施形態のようにカウンタ回路にして各出力をオア回路の入力とすればよい。

【0047】<第3の実施形態>本発明の第3に実施形態について図5を用いて説明する。図5は過放電及び過充電を監視する電源監視IC80を用いた電池パック70のブロック図である。電源監視IC80は4個のリチウムイオン電池21～24をそれぞれ過放電及び過充電とならないように監視する。

【0048】高電位側から順番に電池21～24が直列に接続される。電池21の高電位側が電池パック70の(+)端子60に接続され、電池24の低電位側が放電制御用のNチャネル型のMOSFET55のドレインに接続される。MOSFET55のソースが充電制御用のNチャネル型のMOSFET56のドレインに接続され、MOSFET55のゲートが電源監視IC80の端子T1に接続される。

【0049】MOSFET56のソースが(－)端子6

10

20

30

40

50

1に接続され、ゲートが電源監視IC80の端子T2に接続される。尚、MOSFET55、56は後述するように電源監視IC80によりオン/オフ制御される。そして、放電により端子60、61に接続されたパーソナルコンピュータ71に電力が供給される。

【0050】電力供給端子UC1が保護抵抗R40を介して電池21の高電位側に接続される。尚、保護抵抗R40～R47は抵抗値が1kΩ程度の抵抗で、ノイズが電源監視IC73の内部に入り込み、電源監視IC73が静電破壊されるのを防止する。また、電圧検出端子U1が保護抵抗R41を介して電池21の高電位側に接続される。中間端子についても、電力供給端子UC2が保護抵抗R42を介して電池21と22の接続中点に接続される。電圧検出端子U2が保護抵抗R43を介して電池21と22の接続中点に接続される。

【0051】電力供給端子UC3が保護抵抗R44を介して電池22と23の接続中点に接続される。電圧検出端子U3が保護抵抗R45を介してそれぞれ電池22と23の接続中点に接続される。電力供給端子UC4が保護抵抗R46を介して電池23と24の接続中点に接続される。電圧検出端子U4が保護抵抗R47を介して電池23と24の接続中点に接続される。

【0052】電力供給端子UC1～UC4はそれぞれ比較器30～33及び比較器40～43に電力を供給する。端子U1とUC2の間に抵抗R20とR21が直列に接続される。抵抗R20とR21の接続中点の電圧が比較器30の非反転入力端子(+)に入力される。比較器30の反転入力端子(-)に電力供給端子UC2の電圧よりも比較電圧Vaだけ高い電圧が入力される。

【0053】同様に、電圧検出端子U2と電力供給端子UC3の間に抵抗R22とR23が直列に接続される。抵抗R22とR23の接続中点の電圧が比較器31の非反転入力端子(+)に入力される。比較器31の反転入力端子(-)に電力供給端子UC3の電圧よりも比較電圧Vbだけ高い電圧が入力される。

【0054】同様に、端子U3とUC4の間に抵抗R24とR25が直列に接続される。抵抗R24とR25の接続中点の電圧が比較器32の非反転入力端子(+)に入力される。比較器32の反転入力端子(-)に電力供給端子UC4の電圧よりも比較電圧Vcだけ高い電圧が入力される。

【0055】同様に、端子U4とGNDの間に抵抗R26とR27が直列に接続される。抵抗R26とR27の接続中点の電圧が比較器33の非反転入力端子(+)に入力される。端子GNDは接地され、グランドレベルとなる。比較器33の反転入力端子(-)にグランドレベルよりも比較電圧Vdだけ高い電圧が入力される。

【0056】抵抗R20、R22、R24及びR26の抵抗値は等しく、例えば3MΩである。抵抗R21、R23、R25及びR27の抵抗値は等しく、例えば1M

Ωである。比較電圧Va～Vdの電圧値は等しく、比較器30～33でそれぞれ電池21～24の電圧と過放電電圧が比較される。過放電電圧は例えば2.2Vである。

【0057】比較器30～33の出力がアンド回路50に入力される。ただし、比較器30の出力側にはオア回路57が挿入され、オア回路57のもう一方の入力側はモード端子M1に接続される。モード端子M1は抵抗R10を介して接地される。これにより、電池21～24のいずれもが過放電電圧より高いときアンド回路50は放電許可信号SDを出力する。アンド回路50の出力が過放電制御回路51に送られる。放電許可信号SDが過放電制御回路51に入力されると、過放電制御回路51は端子T1に接続されたMOSFET55のゲートに電圧を印加し、MOSFET55をオンする。

【0058】一方、電池21～24の少なくとも1個の電圧が過放電電圧より低くなると、アンド回路50より放電許可信号SDが出力されなくなり、過放電制御回路51はMOSFET55をオフする。これにより、放電のときに電源監視IC80により電池21～24が過放電状態とならないように監視される。

【0059】更に、電源監視IC80は充電のときに電池21～24が過充電状態とならないように監視を行う。端子U1とUCの間に抵抗R30、R31が直列に接続される。抵抗R30とR31の接続中点の電圧が比較器40の非反転入力端子(+)に入力され、反転入力端子(-)に端子UC2よりも比較電圧Veだけ高い電圧が入力される。これにより、電池21の電圧が所定の過充電電圧より高いときに比較器40の出力はハイレベルとなり、一方、低いときにローレベルとなる。過充電電圧は例えば4.3Vである。

【0060】同様に、端子U2とUC3の間に抵抗R32とR33が直列に接続され、抵抗R32とR33の接続中点の電圧が比較器41の非反転入力端子(+)に入力される。比較器41の反転入力端子(-)には端子UC3の電圧より比較電圧Vfだけ高い電圧が入力される。

【0061】同様に、端子U3とUC4の間に抵抗R34とR35が直列に接続され、抵抗R34とR35の接続中点の電圧が比較器42の非反転入力端子(+)に入力される。比較器42の反転入力端子(-)には端子UC4の電圧より比較電圧Vgだけ高い電圧が入力される。

【0062】同様に、端子U4とGNDの間に抵抗R36とR37が直列に接続され、抵抗R36とR37の接続中点の電圧が比較器43の非反転入力端子(+)に入力される。比較器43の反転入力端子(-)にはグランドレベルより比較電圧Vhだけ高い電圧が入力される。

【0063】比較器40～43の出力がオア回路52に入力される。これにより、電池21～24の少なくとも

1 個の電圧が過充電電圧より高くなるとオア回路 5 2 の出力がハイレベルとなる。一方、電池 2 1 ~ 2 4 の各電圧の全てが過充電電圧より低いときローレベルとなる。このように、オア回路 5 2 より充電禁止信号 S C が出力される。オア回路 5 2 の出力が充電制御回路 5 3 に入力される。

【0064】充電制御回路 5 3 はハイレベルの充電禁止信号 S C が入力されない場合、端子 T 2 に接続された MOSFET 5 6 のゲートに電圧を印加して MOSFET 5 6 をオンする。一方、ローレベルの充電禁止信号 S C が入力された場合、MOSFET 5 6 をオフする。これにより、端子 6 0、6 1 より電池 2 1 ~ 2 4 に充電を行うときに、電池 2 1 ~ 2 4 の各電圧が過充電電圧より高くないかどうか監視され、1 個でも電池 2 1 ~ 2 4 の電圧が過充電電圧より高くなれば、MOSFET 5 6 をオフすることにより充電が禁止される。

【0065】本実施形態の電源監視 IC 8 0 を用いることにより、4 個の直列に接続したリチウムイオン電池 2 1 ~ 2 4 が過放電や過充電とならないように監視される。抵抗 R 2 0 ~ R 2 7 により高インピーダンスとなっているため、電圧検出端子 U 1 ~ U 4 には電流が殆ど流れない。そのため、保護抵抗 R 4 1、R 4 3、R 4 5、R 4 5 や配線抵抗などの電圧降下が小さくなるので、検出精度の低下が抑えられる。

【0066】また、中間端子 U 2 ~ U 4、U C 2 ~ U C 4 が半田付け不良等のためにはずれた場合にも他の端子に影響を及ぼすことがないので誤判断することなく、電源監視 IC 8 0 は MOSFET 5 5 をオフして、電池 2 1 ~ 2 4 が過放電状態になるのを防止する。同様に、過充電電圧を検出する比較器 4 0 ~ 4 3 でも誤判断しなくなる。また、監視する電池が 3 個の場合、電池 2 1 のところを短絡接続し、更にモード端子 M 1 を電池 2 2 ~ 2 4 の高電位側に接続する。これにより、前述のように 3 個の電池 2 2 ~ 2 4 の監視を行うことができる。

【0067】リチウムイオン電池 2 1 ~ 2 4 に過電流が流れても発煙するなどの危険があるため、過電流を防止する機能を電源監視 IC 8 0 に備えるようにしてもよい。例えば、MOSFET 5 5 などのオン抵抗を利用して電流を電圧に変換してその電圧を検出し、過電流の場合には MOSFET 5 5 をオフする。

【0068】電源監視 IC 8 0 は図 5 に示すように電池 2 1 ~ 2 4 ごとに同種の回路構成となっているので、監視する電池数を 2、3・・・と任意に設定することができる。例えば、2 個又は 3 個の電池を監視する電源監視 IC は携帯電話や携帯ビデオ撮影装置などに使用できる。3 個又は 4 個の電池を監視する電源監視 IC は、図 5 に示すようにパーソナルコンピュータ 7 1 などに使用される。当然、本実施形態の電池パック 7 0 はパーソナルコンピュータ 7 1 だけでなく他の機器でも使用可能である。

【0069】また、MOSFET 5 5、5 6 の挿入位置はオフすると電池 2 1 ~ 2 4 に放電、充電が行われなくなる位置であればどこでもよい。端子 U C 1 と U 1 は同一の端子としてもよい。

【0070】

【発明の効果】

<請求項 1 の効果> 上述のように、本発明によれば、モード端子でプルアップ/プルダウン等の切り換えにより、電源監視 IC に接続する電池の個数を指定することができる。そして、電源監視 IC では電池の各電圧と所定の基準電圧を比較器等の比較手段で比較し、電池の個数の指定に基づいて出力が監視除外される比較器を強制的に所定の出力状態とする。これにより、電池の個数が異なっても 1 個の電源監視 IC で信頼性を維持しつつ、論理の整合性を保ったまま電池の制御を行うことができる。また、外付けの部品等を必要とすることなく、電池を制御することができる。電池数が異なっても電源監視 IC を統一して使用できるので電源監視 IC 等の部品管理が容易となる。また、電池数に応じて専用の電源監視 IC を製造する必要がないので、電池パック等の評価や設計期間を短縮することができる。

【0071】<請求項 2 の効果> 前述のように、制御の信頼性を維持しつつ外付け部品等を必要としないで、電池の接続状態が異なっても 1 個の電源監視 IC で電池の動作を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態の電池パックの回路図。

【図 2】 本発明の第 2 の実施形態の電池パックの回路図。

【図 3】 従来の電源監視 IC を用いた電池パックの一例の回路図。

【図 4】 従来の電源監視 IC を用いた電池パックの別の回路図。

【図 5】 本発明の第 3 の実施形態の電池パックの回路図。

【符号の説明】

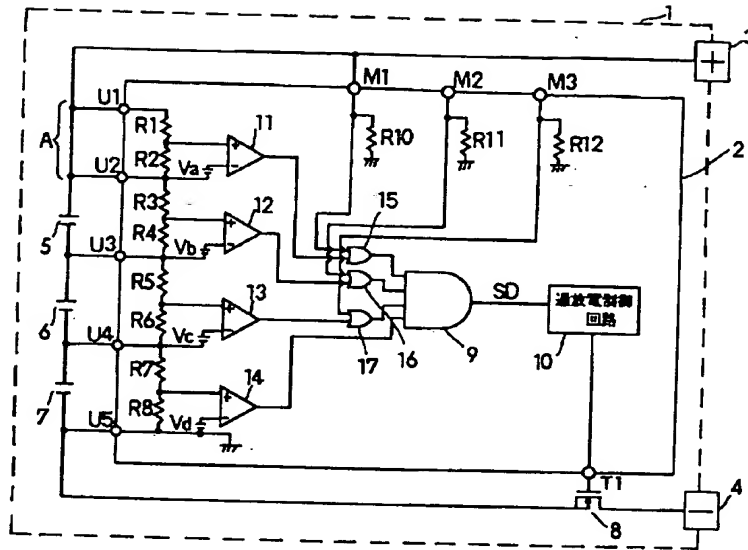
- 1 電池パック
- 2 電源監視 IC
- 3 (+) 端子
- 4 (-) 端子
- 5 ~ 7 リチウムイオン電池
- 8 Nチャネル型 MOSFET
- 9 アンド回路
- 10 過放電制御回路
- 11 ~ 14 比較器
- 15 ~ 17 空き出力処理回路
- 19 3、4セルモード切り換え回路
- M1 ~ M3 モード端子
- R1 ~ R8 抵抗

U1~U5 入力端子

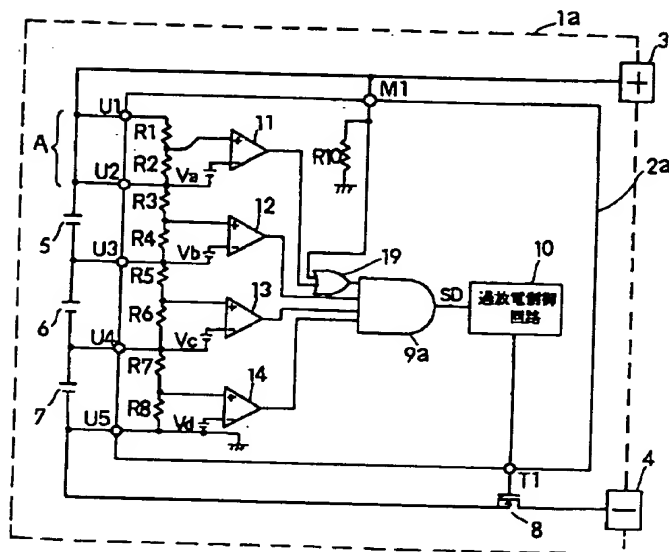
13

14

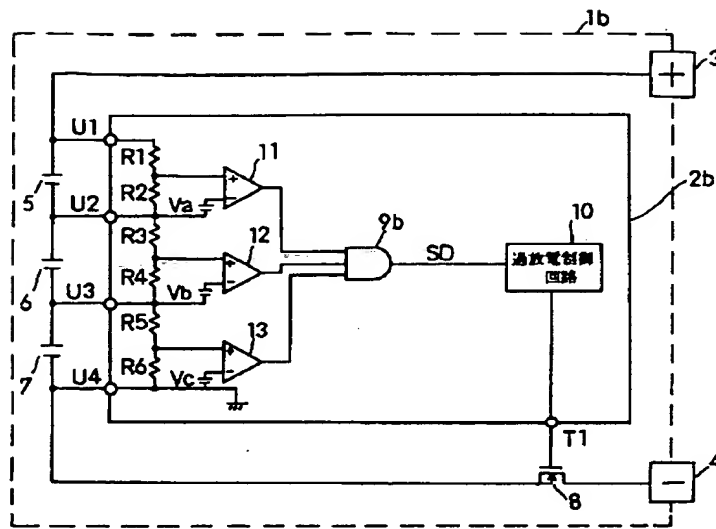
【図1】



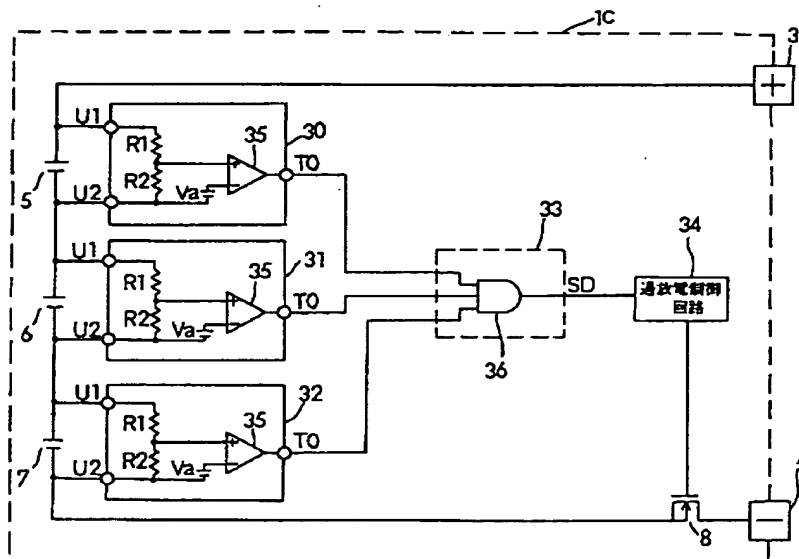
【図2】



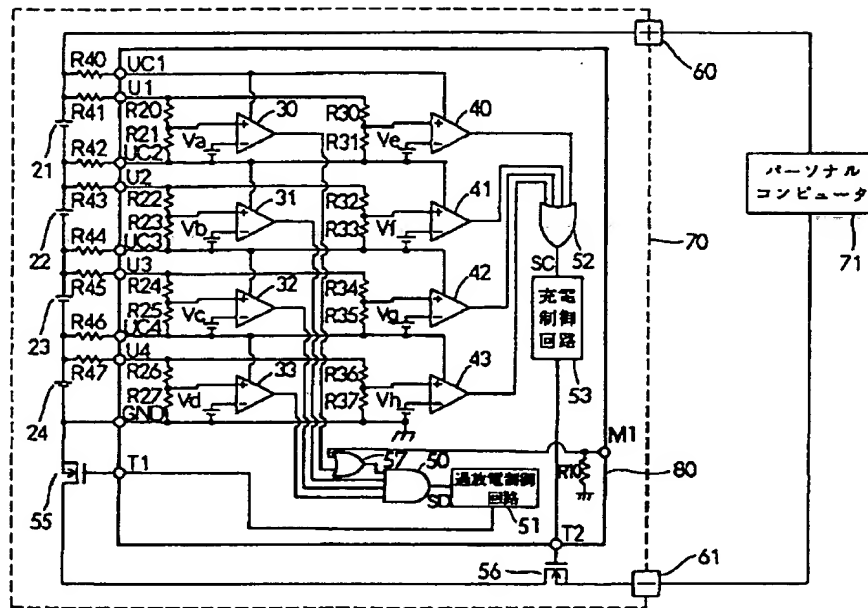
【図3】



【図4】



【図5】



(57) [Abstract]

[Object] To provide a power supply monitoring IC capable of, even if the number of batteries is different, controlling battery operation without requiring external parts and the like.

[Constitution] A power supply control IC2 has detection input terminals U1 to U5 for capturing the voltages of batteries 5 to 7; and comparator means 11 to 14 for comparing the voltages of the batteries 5 to 7 with a predetermined reference voltage. In order to control charging or discharging of the batteries 5 to 7 by output of the comparator means 11 to 19, mode terminals M1 to M3 which input signals for specifying the number of batteries 5 to 7 are provided. In addition, circuits 15 to 17 capable of causing any of the comparator means M1 to M3 to forcibly enter a predetermined output state based on the signals to be input to the mode terminals M1 to M3 and circuits 9 and 10 for monitoring and eliminating the outputs of the comparator means 11 to 14 that enter the predetermined output state are provided.

[Claims]

[Claim 1] A power supply monitoring IC comprising a detection input terminal for capturing voltages of a plurality of batteries; and a plurality of comparator means for comparing the voltages of the batteries with a predetermined reference

voltage, wherein charging or discharging is controlled by output of the each comparator means, the power supply monitoring IC characterized by comprising:

mode terminals for inputting signals for specifying the number of batteries to be controlled by the power supply monitoring IC;

a circuit capable of causing any of the plurality of comparator means to forcibly enter a predetermined output state based on signals to be input to the mode terminals; and a circuit for monitoring and eliminating output of the comparator means that enter the predetermined output state.

[Claim 2] A power supply monitoring IC according to claim 1, wherein a the reference voltage is an overdischarge voltage; when a voltage of the battery is higher than the overdischarge voltage with the comparator means, a high-level signal is output, whereas a low-level signal is output when the voltage of the battery is lower than the overdischarge voltage; and the output of the each comparator means is AND-processed by an AND circuit in the monitoring/eliminating circuit; and any of the comparator means causes its output state to forcibly enter a high level based on a signal to be input to the mode terminals by means of a circuit capable of forcibly entering the predetermined output state.

[Claim 3] A battery pack, wherein monitoring of the battery is performed by employing the power supply monitoring IC according to claim 1 or 2, and a switching element connected to the battery in series according to the monitoring results

thereof is on/off-controlled.

[FIG. 1] A circuit diagram showing a battery pack according to a first embodiment of the present invention.

[Reference Numerals]

1: Battery pack

2: Power supply monitoring IC

3: Positive terminal

4: Negative terminal

5 to 7: Lithium ion battery

8: N-channel type MOSFET

9: AND circuit

10: overdischarge control circuit

11 to 14: Comparator

15 to 17: Dummy output processing circuit

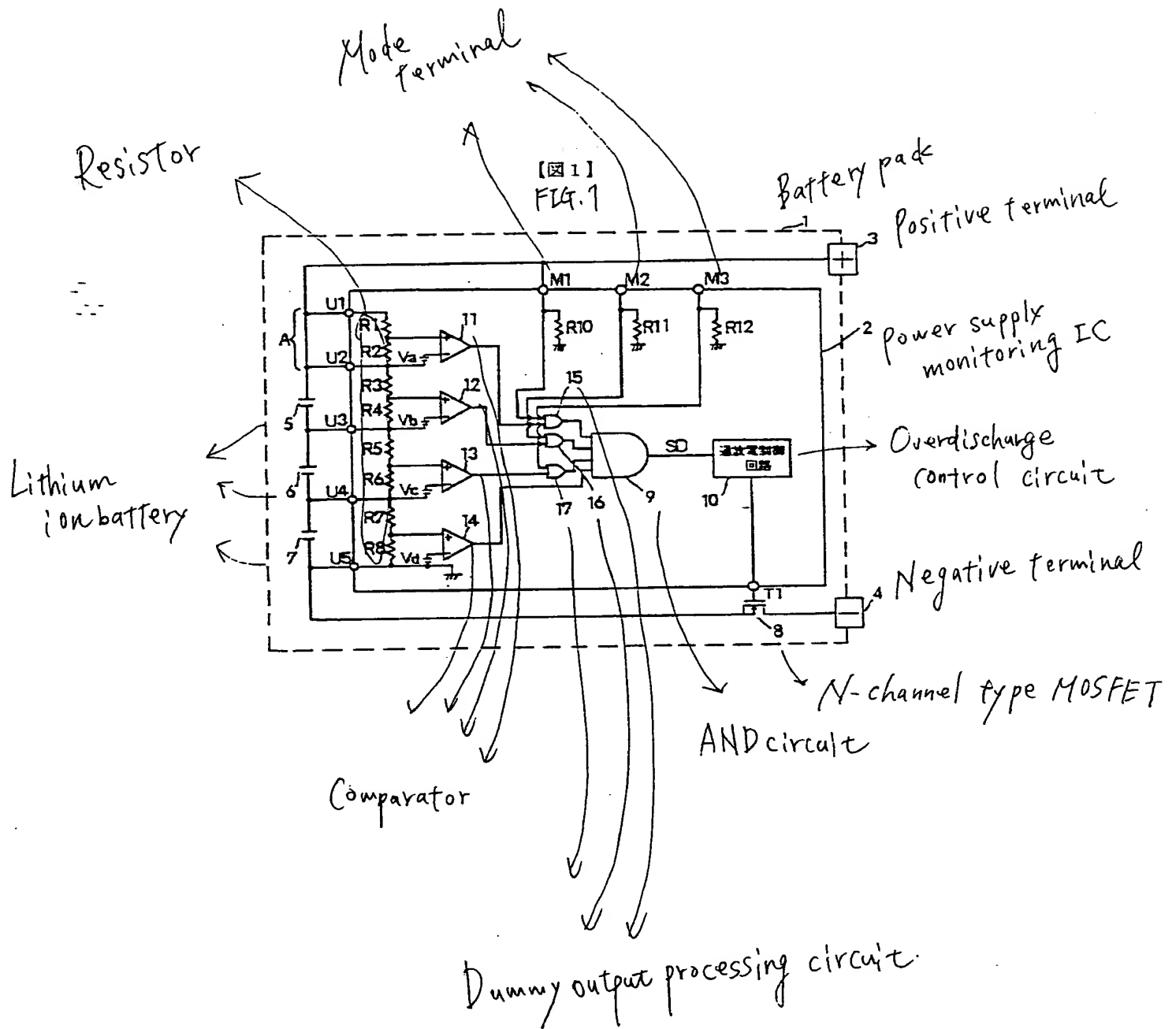
19: 3 or 4 cell mode switching circuit

M1 to M3: Mode terminal

R1 to R8: Resistor

[FIG. 1]

Overdischarge control circuit



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.